ĐỀ THI HỌC KÌ I – Đề số 5

Môn: Hóa học - Lớp 11

Bộ sách Chân trời sáng tạo

BIÊN SOẠN: BAN CHUYÊN MÔN LOIGIAIHAY.COM

Mục tiêu

- Ôn tập lý thuyết toàn bộ học kì I của chương trình sách giáo khoa Hóa 11 – Kết nối tri thức.

- Vận dụng linh hoạt lý thuyết đã học trong việc giải quyết các câu hỏi trắc nghiệm và tự luận Hóa học.

- Tổng hợp kiến thức dạng hệ thống, dàn trải tất cả các chương của học kì I – chương trình Hóa học 11.

I. Trắc nghiệm (6 điểm)

Câu 1: Điều nào sau đây là đúng khi nói về nồng độ của các sản phẩm, đối với một phản ứng hóa học đã ở trạng thái cân bằng, giả sử không có sự phá vỡ trạng thái cân bằng?

A. Nồng độ của các sản phẩm sẽ không thay đổi vì không còn chất phản ứng

B. Nồng độ của sản phẩm sẽ không thay đổi vì chất tham gia phản ứng đã hết

C. Nồng độ của các sản phẩm sẽ không thay đổi vì tốc độ phản ứng thuận và nghịch bằng nhau

D. Nồng độ của các sản phẩm sẽ thay đổi liên tục do tính thuận nghịch

Câu 2: Hằng số cân bằng K_C của phản ứng chỉ phụ thuộc vào:

A. Nhiệt độ

B. Xúc tác

C. Nồng độ

D. Áp suất

Câu 3: Cho hai phản ứng sau:

(1) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftarrows 2HI(g)$

(2) $HI(g) \rightleftarrows \frac{1}{2}H_2(g) + \frac{1}{2}I_2(g)$

Biết hằng số cân bằng của (1) bằng 6. Giá trị hằng số cân bằng K_{C2} của phản ứng:

$HI(g) \rightleftarrows \frac{1}{2}H_2(g) + \frac{1}{2}I_2(g)$

A. 0,408 B. 2,454 C. 0,167 D. 36

Câu 4: Trong dung dịch acid acetic (bỏ qua sự phân li của H_2O) có những phần tử nào?

A. CH_3OO^-, H^+

B. CH_3COOH, H_2O

C. CH_3COOH, H^+, H_2O

D. CH_3COO^-, H^+, H_2O, CH_3COOH

Câu 5: Ở trạng thái lỏng nguyên chất, phân tử chất nào sau đây tạo được liên kết hydrogen với nhau?

A. Nitrogen B. Ammonnia C. Oxygen D. Hydrogen

Câu 6: Mưa acid là hiện tượng nước mưa có pH thấp hơn 5,6 (giá trị pH của khí carbon dioxide bão hòa trong nước). Hai tác nhân chính gây mưa acid là

A. Cl_2, HCl B. N_2, NH_3 C. SO_2, NO_x D. S, H_2S

Câu 7: Cho dãy các chất: $KAl(SO_4)_2.12H_2O$, C_2H_5OH, $C_{12}H_{22}O_{11}$ (saccarozơ), CH_3COOH, $Ca(OH)_2$, CH_3COONH_4. Số chất thuộc loại chất điện li là

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Câu 8: Trộn 200ml dung dịch H_2SO_4 0,05M với 300ml dung dịch HCl 0,1M thu được dung dịch Y. pH của dung dịch Y là:

A. 1,3 B. 4 C. 1 D. 3

Câu 9: Chuẩn độ 10ml dung dịch H_2SO_4 chưa biết nồng độ đã dùng hết 20ml dung dịch KOH 0,1M. Nồng độ mol của dung dịch H_2SO_4 là:

A. 0,2M B. 0,05M C. 0,1M D. 0,15M

Câu 10: Dung dịch ammonia trong nước có chứa thành phần chất tan là

A. NH_4^+, NH_3.

B. NH_4^+, NH_3, H^+.

C. NH_4^+, OH^-.

D. NH_4^+, NH_3, OH^-

Câu 11: Khí cười (laughing gas) thực chất là một chất kích thích được bán tại các quán bar ở một số quốc gia. Người ta bơm khí này vào một trái bóng bay, gọi là bóng cười và cung cấp cho các khách có yêu cầu. Giới Y khoa thế giới đã cảnh báo rằng khí cười ảnh hưởng trực tiếp tới hệ tim mạch, hệ thần kinh mà hậu quả xấu nếu là lạm dụng sẽ dẫn tới trầm cảm hoặc thiệt mạng. Khí cười có công thức là

A. NO_2. B. CO. C. NO. D. N_2O.

Câu 12: Cho các phân tử và ion sau: $HI, CH_3COO^-, H_2PO_4^-, PO_4^{3-}, NH_3, S^{2-}, HPO_4^{2-}$

Hãy cho biết có bao nhiêu phân tử, ion lưỡng tính theo thuyết Bronsted – Lowry

A. 4 B. 3 C. 2 D. 1

Câu 13: Nitrogen thể hiện tính khử trong phản ứng nào?

A. $N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$

B. $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$

C. $N_2 + 3Mg \rightarrow Mg_3N_2$

D. $N_2 + 6Li \rightarrow 2Li_3N$

Câu 14: Trong phòng thí nghiệm, người ta có thể phân biệt muối ammonium với một số muối khác bằng cách cho nó tác dụng với dung dịch base. Hiện tượng nào xảy ra?

A. Thoát ra một chất khí màu lục nhạt, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.

B. Thoát ra một chất khí không màu, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.

C. Thoát ra một chất khí màu nâu đỏ, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.

D. Thoát ra một chất khí không màu, làm hồng giấy quỳ tím ẩm.

Câu 15: Tính base của NH_3 do:

A. Cặp e tự do của nguyên tử nitrogen

B. Phân tử có 3 liên kết cộng hóa trị phân cực

C. NH_3 tan nhiều trong nước

D. NH_3 tác dụng với nước tạo NH_4OH

II. Tự luận

Câu 1 (2 điểm): Một bình phản ứng có dung dịch không đổi, chứa hỗn hợp khí N_2 và H_2 với nồng độ tương ứng là 0,3M và 0,7M. Sau khi phản ứng tổng hợp NH_3 đạt trạng thái cân bằng ở t^oC, H_2 chiếm 50% thể thích hỗn hợp thu được. Xác định hằng số cân bằng K_C ở t^0C của phản ứng trên.

Câu 2 (2 điểm): Trộn 300ml dung dịch KOH a(M) vào 200ml dung dịch HCl 0,2M thu được dung dịch có pH = 13. Tính a(M)

Hướng dẫn lời giải chi tiết

Thực hiện: Ban chuyên môn Loigiaihay

Phần trắc nghiệm

1C	**2C**	**3A**	**4D**	**5B**	**6C**	**7C**	**8C**
9C	**10D**	**11D**	**12C**	**13B**	**14B**	**15A**	

Câu 1: Điều nào sau đây là đúng khi nói về nồng độ của các sản phẩm, đối với một phản ứng hóa học đã ở trạng thái cân bằng, giả sử không có sự phá vỡ trạng thái cân bằng?

A. Nồng độ của các sản phẩm sẽ không thay đổi vì không còn chất phản ứng

B. Nồng độ của sản phẩm sẽ không thay đổi vì chất tham gia phản ứng đã hết

C. Nồng độ của các sản phẩm sẽ không thay đổi vì tốc độ phản ứng thuận và nghịch bằng nhau

D. Nồng độ của các sản phẩm sẽ thay đổi liên tục do tính thuận nghịch

Phương pháp

Dựa vào kiến thức của phản ứng thuận nghịch

Lời giải:

Tại trạng thái cân bằng, tốc độ phản ứng nghịch bằng tốc độ phản ứng thuận, nồng độ các chất không thay đổi.

=> Đáp án C

Câu 2: Hằng số cân bằng K_C của phản ứng chỉ phụ thuộc vào:

A. Nhiệt độ

B. Xúc tác

C. Nồng độ

D. Áp suất

Phương pháp

Dựa vào kiến thức hằng số cân bằng

Lời giải

Hằng số cân bằng K_C chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.

Câu 3: Cho hai phản ứng sau:

(1) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftarrows 2HI(g)$

(2) $HI(g) \rightleftarrows \frac{1}{2}H_2(g) + \frac{1}{2}I_2(g)$

Biết hằng số cân bằng của (1) bằng 6. Giá trị hằng số cân bằng K_{C2} của phản ứng:

$HI(g) \rightleftarrows \frac{1}{2}H_2(g) + \frac{1}{2}I_2(g)$

A. 0,408 B. 2,454 C. 0,167 D. 36

Phương pháp

Tìm mối quan hệ giữa K_{C1} và K_{C2}

Lời giải

$$K_{C2} = \frac{[H_2]^{\frac{1}{2}}[I_2]^{\frac{1}{2}}}{[HI]}$$

$$K_{C1} = \frac{[HI]^2}{[I_2][H_2]}$$

$$\rightarrow K_{C2} = \frac{1}{\sqrt{K_{C1}}} = \frac{1}{\sqrt{6}} = 0,408$$

=> Đáp án A

Câu 4: Trong dung dịch acid acetic (bỏ qua sự phân li của H_2O) có những phần tử nào?

A. CH_3OO^-, H^+ B. CH_3COOH, H_2O

C. CH_3COOH, H^+, H_2O D. CH_3COO^-, H^+, H_2O, CH_3COOH

Phương pháp

Dựa vào phương trình phân li của chất điện li yếu

Lời giải

Chất điện li yếu phân li không hoàn toàn

=> Đáp án D

Câu 5: Ở trạng thái lỏng nguyên chất, phân tử chất nào sau đây tạo được liên kết hydrogen với nhau?

A. Nitrogen B. Ammonnia C. Oxygen D. Hydrogen

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Câu 6: Mưa acid là hiện tượng nước mưa có pH thấp hơn 5,6 (giá trị pH của khí carbon dioxide bão hòa trong nước). Hai tác nhân chính gây mưa acid là

A. Cl_2, HCl B. N_2, NH_3 C. SO_2, NO_x D. S, H_2S

Phương pháp giải

Mưa acid có pH thấp hơn 5,6 nguyên nhân là do các oxide acid tan trong nước gây ra

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 7: Cho dãy các chất: $KAl(SO_4)_2.12H_2O$, C_2H_5OH, $C_{12}H_{22}O_{11}$ (saccarozơ), CH_3COOH, $Ca(OH)_2$, CH_3COONH_4. Số chất thuộc loại chất điện li là

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Phương pháp giải

Chất điện li là chất có khả năng phân li ra ion trong nước

Lời giải chi tiết

Các chất điện li: $KAl(SO_4)_2.12H_2O$, CH_3COOH, $Ca(OH)_2$, CH_3COONH_4

Đáp án C

Câu 8: Trộn 200ml dung dịch H_2SO_4 0,05M với 300ml dung dịch HCl 0,1M thu được dung dịch Y. pH của dung dịch Y là:

A. 1,3 B. 4 C. 1 D. 3

Phương pháp

Dựa vào công thức tính pH

Lời giải

$$n_{H_2SO_4} = 0,2.0,05 = 0,01mol \to n_{H^+} = 0,01.2 = 0,02mol$$

$$n_{HCl} = 0,3.0,1 = 0,03mol \to n_{H^+} = 0,03mol$$

$$\Rightarrow \sum n_{H^+} = 0,03 + 0,02 = 0,05mol \to [H^+] = \frac{0,05}{0,2+0,3} = 0,1M$$

$$pH = -lg([H^+]) = -lg(0,1) = 1$$

Câu 9: Chuẩn độ 10ml dung dịch H_2SO_4 chưa biết nồng độ đã dùng hết 20ml dung dịch KOH 0,1M. Nồng độ mol của dung dịch H_2SO_4 là:

A. 0,2M B. 0,05M C. 0,1M D. 0,15M

Phương pháp

Dựa vào công thức chuẩn độ acid – base

Lời giải

$2.C_{H_2SO_4}.V_{H_2SO_4} = C_{KOH}.V_{KOH} \rightarrow C_{H_2SO_4} = \frac{C_{KOH}.V_{KOH}}{2}$

$= \frac{20.0,1}{10.2} = 0,1M$

=> Đáp án C

Câu 10: Dung dịch ammonia trong nước có chứa thành phần chất tan là

A. NH_4^+, NH_3.

B. NH_4^+, NH_3, H^+.

C. NH_4^+, OH^-.

D. NH_4^+, NH_3, OH^-

Phương pháp giải:

$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 11: Khí cười (laughing gas) thực chất là một chất kích thích được bán tại các quán bar ở một số quốc gia. Người ta bơm khí này vào một trái bóng bay, gọi là bóng cười và cung cấp cho các khách có yêu cầu. Giới Y khoa thế giới đã cảnh báo rằng khí cười ảnh hưởng trực tiếp tới hệ tim mạch, hệ thần kinh mà hậu quả xấu nếu là lạm dụng sẽ dẫn tới trầm cảm hoặc thiệt mạng. Khí cười có công thức là

A. NO_2. B. CO. C. NO. D. N_2O.

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 12: Cho các phân tử và ion sau: $HI, CH_3COO^-, H_2PO_4^-, PO_4^{3-}, NH_3, S^{2-}, HPO_4^{2-}$

Hãy cho biết có bao nhiêu phân tử, ion lưỡng tính theo thuyết Bronsted – Lowry

A. 4 B. 3 C. 2 D. 1

Phương pháp

Dựa vào thuyết Brønsted – Lowry về acid – base, chất lưỡng tính

Lời giải

$H_2PO_4^- + H^+ \rightarrow H_3PO_4$

$H_2PO_4^- \rightarrow H^+ + HPO_4^{2-}$

$HPO_4^- + H^+ \rightarrow H_2PO_4^-$

$HPO_4^- \rightarrow PO_4^{3-} + H^+$

=> Đáp án C

Câu 13: Nitrogen thể hiện tính khử trong phản ứng nào?

A. $N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$

B. $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$

C. $N_2 + 3Mg \rightarrow Mg_3N_2$

D. $N_2 + 6Li \rightarrow 2Li_3N$

Phương pháp

Dựa vào kiến thức về nitrogen

Lời giải

Nitrogen thể hiện tính khử khi tác dụng với chất oxi hóa

=> Đáp án B

Câu 14: Trong phòng thí nghiệm, người ta có thể phân biệt muối ammonium với một số muối khác bằng cách cho nó tác dụng với dung dịch base. Hiện tượng nào xảy ra?

A. Thoát ra một chất khí màu lục nhạt, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.

B. Thoát ra một chất khí không màu, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.

C. Thoát ra một chất khí màu nâu đỏ, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.

D. Thoát ra một chất khí không màu, làm hồng giấy quỳ tím ẩm.

Lời giải

NH_3 là chất khí không màu, làm quỳ tím ẩm hóa xanh do có tính base

=> Đáp án B

Câu 15: Tính base của NH_3 do:

A. Cặp e tự do của nguyên tử nitrogen

B. Phân tử có 3 liên kết cộng hóa trị phân cực

C. NH_3 tan nhiều trong nước

D. NH_3 tác dụng với nước tạo NH_4OH

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học NH_3

Lời giải

Đáp án A

II. Tự luận

Câu 1 (2 điểm): Một bình phản ứng có dung dịch không đổi, chứa hỗn hợp khí N_2 và H_2 với nồng độ tương ứng là 0,3M và 0,7M. Sau khi phản ứng tổng hợp NH_3 đạt trạng thái cân bằng ở t^oC, H_2 chiếm 50% thể thích hỗn hợp thu được. Xác định hằng số cân bằng K_C ở t^0C của phản ứng trên.

Lời giải chi tiết

Giả sử thể tích bình phản ứng là 1 lít:

	$N_2(g)$	+	$3H_2(g)$	$\rightleftarrows$	$2NH_3(g)$
Trước phản ứng:	0,3		0,7		0
Phản ứng:	x		3x		2x
Sau phản ứng:	0,3 – x		0,7 – 3x		2x

Tổng mol hỗn hợp là: 0,3 – x + 0,7 – 3x + 2x = 1 – 2x (mol)

Vì H_2 chiếm 50% thể tích hỗn hợp thu được: $\frac{n_{H_2}}{n_{hh}} = \frac{0,7-3x}{1-2x} = \frac{1}{2} \rightarrow x = 0,1$

$[H_2] = 0,7 – 0,1.3 = 0,4M$; $[N_2] = 0,3 – 0,1 = 0,2M$; $[NH_3] = 2.0,1 = 0,2M$

$$K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{0,2^2}{0,2.0,4^3} = 3,125$$

Câu 2 (2 điểm): Trộn 300ml dung dịch KOH a(M) vào 200ml dung dịch HCl 0,2M thu được dung dịch có pH = 13. Tính a(M)

Lời giải

$n_{KOH} = 0,3a$

$n_{HCl} = 0,2.0,2 = 0,04$

Vì dung dịch sau phản ứng có pH = 13 → KOH dư

$n_{KOH\ dư}$ = 0,3a-0,4 => $[OH^-] = \frac{0,3a - 0,04}{0,3 + 0,2}$

$pH = 13 \rightarrow [H+] = 10^{-13} \rightarrow [OH^-] = 10^{-1}$

=> $\frac{0,3a - 0,04}{0,3 + 0,2} = 10^{-1}$ => a = 0,3(M)